

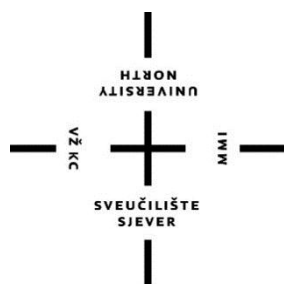
**Sveučilište  
Sjever**

Završni rad br. 871/SS/2017

## **Sigurnost pacijenta kod primjene krvnih pripravaka**

Manuela Slunjski, 5282/601

Varaždin, travanj 2018.g.



# **Sveučilište Sjever**

Odjel za biomedicinske znanosti

Završni rad br. 871/SS/2017

## **Sigurnost pacijenta kod dobivanja krvnih pripravaka**

### **Student**

Manuela Slunjski, 5282/601

### **Mentor**

Damir Poljak, dipl.med.techn.

Varaždin, travanj 2018.g.



# Prijava završnog rada

## Definiranje teme završnog rada i povjerenstva

ODJEL	Odjel za biomedicinske znanosti	
PRISTUPNIK	Manuela Slunjski	MATIČNI BROJ 5282/601
DATUM	19.04.2017.	KOLEGIJ Intervencije medicinske sestre u procesu nadzora transf. liječenja
NASLOV RADA	Sigurnost pacijenta kod primjene krvnih pripravaka	
NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU	Patient safety in the treatment of blood products	

MENTOR	Damir Poljak, dipl.med.techn.	ZVANJE viši predavač
ČLANOVI POVJERENSTVA	1. Marijana Neuberg, mag.med.techn., predsjednik	
	2. Damir Poljak, dipl.med.techn., mentor	
	3. Ivana Živoder, dipl.med.techn., član	
	4. Jurica Veronek, mag.med.techn., zamjenski član	
	5.	

## Zadatak završnog rada

BROJ	871/SS/2017
------	-------------

### OPIS

Primjena krvnih pripravaka u liječenju pacijenata predstavlja često jedinu metodu liječenja, a isto tako i opasnost za život i zdravlje pojedinca. Krvni pripravci su pripravci lijekova dobivenih od ljudske krvi, a namijenjeni su sprečavanju i liječenju različitih bolesti. Danas se transfuzijsko liječenje osniva na principima usmjerene transfuzije krvi. U krvne pripravke ubrajamo punu krv, koncentrat eritrocita, koncentrat eritrocita u aditivnim otopinama, koncentrat trombocita, koncentrat leukocita, svježe smrznuta plazma, krioprecipitat, te njihove modifikacije. Sigurnost pacijenata predstavlja najpouzdaniju mjeru kvalitete zdravstvenog sustava. Svjetska zdravstvena organizacija definira sigurnost pacijenata kao „prevenciju, otklanjanje i unapređenje zaštite od neželjenih događaja tijekom procesa zdravstvene skrbi“. Pogreške i neželjeni događaji nastaju u svakom medicinskom postupku i na svim razinama zdravstvenog sustava. Najčešće pogreške su vezane uz postavljanje dijagnoze, primjenu lijekova i bolničke infekcije. U najrazvijenijim zemljama, usprkos korištenju najmodernijih tehnologija, 10% do 12% bolesnika je izloženo incidentnim situacijama, od kojih je čak polovica mogla biti spriječena. U Hrvatskoj, za sada, ne postoje sustavni podaci o incidentima koji ugrožavaju sigurnost liječenja na razini ustanova te na nacionalnoj razini. Prema europskim podacima, četvrtina pacijenata doživi neželjeni događaj.

U radu je potrebno:

- opisati osnovne elemente transfuzije krvi
- nabrojati i opisati specifičnosti krvnih grupa, krvnih pripravaka
- nabrojati načine osiguranja sigurnosti pacijenta
- nabrojati, opisati osnovne vrste posttransfuzijskih reakcija i načine njihovih prevencija i prepoznavanja
- nabrojati načine prevencija grešaka koje primjene krvnih pripravaka

ZADATAK URUČEN

05.06.2017

POTPIS MENTORA

SVEUČILIŠTE  
SJEVER

## **Zahvala**

Zahvaljujem se svojem mentoru poštovanom Damiru Poljaku, dipl.med.techn., na razumijevanju, strpljivosti i savjetima koji su mi pomogli prilikom pisanja mog završnog rada.

Zahvaljujem se voditeljici knjižnice Sveučilište Sjever u Varaždinu na pomoći za vrijeme prikupljanja potrebne literature.

Posebne zahvale idu mojoj obitelji, prijateljima, te svima koji su mi bili podrška tijekom tri godine studiranja.

## SAŽETAK

Cilj ovog rada je opisati transfuziju općenito, vrste krvnih grupa, krvnih pripravaka, te sigurnost pacijenta kod dobivanja krvnih pripravaka. Transfuzijsko liječenje se zbog jednostavnosti primjene krvnih pripravaka smatra jednim od jednostavnijih postupaka liječenja, ali je u biološkom smislu, s obzirom na porijeklo i sastav krvnih pripravaka, jedan je od složenijih medicinskih zahvata, koji treba shvatiti kao transplantaciju tkiva. Još jedan od potencijalnih problema stvaraju krvne grupe, kojih je malo, ali dovoljan je trenutak nepažnje da se dogodi neželjena transfuzijska reakcija. ABO sustav krvnih grupa je ujedno i najvažniji prvi otkriveni sustav krvnih grupa. U ABO sustavu krvnih grupa postoje dva antigena: A i B antigeni. Četiri osnovne krvne grupe ABO sustava su: A, B, AB i O. Drugi po važnosti sustav krvnih grupa je sustav Rh. Do danas je otkriven 51 antigen iz tog sustava, ali je dovoljno poznavanje pet antigena tog sustava, a to su: C, c, D, E i e. U rutinskom testu anti D serumom određuje se D antigen. Tako razlikujemo RhD pozitivan i RhD negativan. Za transfuzijsko liječenje također su važi krvni pripravci dobiveni od ljudske krvi, a namijenjeni sprečavanju ili liječenju različitih bolesti. Iz jedne doze krvi najčešće se dobivaju četiri krvna pripravka. Razlikujemo koncentrat eritrocita, trombocita, leukocita i plazma. Iz njih možemo dobiti još niz krvnih pripravaka jer pacijent smije biti liječen samo krvnim sastojcima koji mu nedostaju. Svaki medicinski zahvat posjeduje određeni rizik pa tako i transfuzijsko liječenje. U Hrvatskoj se primjenjuju jednaki testovi u provjeri krvi i na jednak način pripremaju krvni pripravci kao u zemljama zapadne Europe, za što su odgovorne razne organizacije. [1]

Ključne riječi: transfuzijsko liječenje, sigurnost pacijenta

## SUMMARY

The aim of this paper is to describe the generalized transfusion, blood type blood type, blood products, and patient safety when preparing blood products. Because of the simplicity of the use of blood products, transfusion therapy is considered one of the simplest treatment methods, but in biological terms, considering the origin and composition of blood products, it is one of the more complex medical procedures that should be understood as tissue transplantation. One of the potential problems is the formation of blood groups, of which there is little, but a time of inadvertence to avoid a transfusion reaction is sufficient. The ABO system of blood groups is also the most important first discovered blood group system. In the ABO system of blood groups there are two antigens: A and B antigens. The four basic blood groups of the ABO system are: A, B, AB and O. Other importantly, the blood system is the Rh system. Up to now, 51 antigens have been detected in this system, but there is enough knowledge of five antigens of this system, namely: C, C, D, E and E. A routine anti D serum detects D antigen. So we differentiate RhD positive and RhD negative. Blood transfusions are also useful for blood transfusions, intended for the prevention or treatment of various diseases. From one dose of blood most often four blood preparations are obtained. We differentiate erythrocyte, platelet, leukocyte and plasma concentrations. From them we can get a number of blood products because the patient can only be treated with the missing blood components. Each medical procedure possesses a certain risk, including transfusion therapy. Equal blood tests are applied in Croatia and are equally prepared for blood preparations as in Western European countries for which various organizations are responsible.

Key words: transfusion therapy, patient safety

## **Popis kratica**

IgM - imunoglobulin M

IgG - imunoglobulin G

HLA - sistem leukocitnih antigena

EHN - European Haemovigilance Network

IHN - International Haemovigilance Network

HBsAg - ( engl. Hepatitis B surface antigen ), površinski antigen virusa hepatitisa B

anti HCV - ( protutijela protiv virusa hepatitisa C

HIV - ( engl. Human immunodeficiency virus ) – virus ljudske imunodeficijencije, uzrokuje

AIDS - a

AIDS - ( engl. Acquired Immunodeficiency Syndrome ), sindrom stečenog nedostatka

imunosti

TPHA - ( engl. Treponema Pallidum Hemagglutination Assay ), test za dokazivanje

uzročnika sifilisa

JMBG - jedinstveni matični broj građana

AHTR - akutna hemolitička transfuzijska reakcija

DHTR - odgođena hemolitička transfuzijska reakcija

FNHTR - febrilna nehemolitička transfuzijska reakcija

TRALI - transfuzijom uzrokovana reakcija transplatata protiv primatelja

HIV - virus humane imunodeficijencije

HZTM - Hrvatski zavod za transfuzijsku medicinu

SNTL - sustavni nadzor transfuzijskog liječenja

SOP – Standardni operativni protokol

OŠR – ozbiljna štetna reakcija



## SADRŽAJ

1.	Uvod .....	1
2.	Krv.....	3
2.1	Krvne grupe .....	3
2.2	Krvni pripravci.....	5
3.	Transfuzijsko liječenje .....	6
3.1	Davatelji krvi .....	6
3.2	Potrebe za krvnim pripravcima .....	8
3.3	Kompatibilnost krvnog pripravka .....	9
3.4	Postavljanje zahtjeva za krvnim pripravkom .....	9
3.5	Prijetransfuzijsko imunohematološko ispitivanje .....	10
4.	Protokol za primjenu transfuzijskog pripravka.....	10
5.	Uloga medicinske sestre u transfuzijskom liječenju.....	12
5.1	Dokumentacija .....	12
6.	Vrste posttransfuzijskih reakcija.....	13
6.1	Imunološke posttransfuzijske reakcije.....	13
6.1.1	Hemolitičke transfuzijske reakcije.....	13
6.1.2	Nehemolitičke transfuzijske reakcije .....	14
6.2	Neimunološke posttransfuzijske reakcije.....	15
6.2.1	Reakcije uzrokovane metabolitima konzervirane krvi .....	15
6.2.2	Reakcije uzrokovane ostalim mehanizmima .....	16
7.	Sustavni nadzor nad transfuzijskim liječenjem .....	16
8.	Izješće o sustavnom nadzoru transfuzijskog liječenja .....	17
8.1	Izješće o transfuzijskim reakcijama .....	17
8.2	Preporuke za prijavu ozbiljne štetne reakcije .....	19
9.	Osiguranje sigurnosti i prevencija zaraze bolesnika.....	19
9.1	Standardni operativni protokol ( SOP ) .....	20
9.2	Sigurnost pacijenta tijekom transfuzije krvi .....	21
9.3	Sigurnost transfuzije krvi u Hrvatskoj.....	22
10.	Budućnost transfuzijske medicine – problemi u svijetu.....	24
10.1	Zatajenje pluća uzrokovano transfuzijom .....	25
11.	Zaključak .....	26

12.	Literatura .....	28
13.	Popis slika .....	29

## 1. Uvod

Transfuzijsko liječenje nije slično ni jednom drugom liječenju. U transfuzijskom liječenju bolesnik je liječen krvnim pripravcima ili derivatima plazme pripremljenima od ljudske krvi. Svaki se stanični koncentrat priređuje posebno od jednog davatelja. Transfuzijama krvnih pripravaka i plazmatskih derivata nadoknađuju se stanice ili proteini koji nedostaju bolesniku. Prvi povijesni pokušaj transfuzije krvi opisao je kroničar Stefano Infessura. Infessura koji govori kako je 1492. godine, kada je papa Inocent VIII. pao u komu, u krv tri dječaka unesena krv umirućeg poglavara crkve po preporuci liječnika. Dječaci su bili stari oko desetak godina. Sva tri dječaka kasnije su umrla. Postoje nagađanja o istinitosti ove priče. Ideja o transfuziji krvi nije nova. Još 1654. godine talijanski liječnik Francesco Folli pokušao je obaviti transfuziju krvi s jedne životinje. na drugu. Kasnije je bilo pokušaja transfuzije životinjske krvi ljudima, ali bezuspješno. Tek tijekom prvog svjetskog rata postignut je veliki napredak u davanju krvi. Tada se već znalo da se krv nekih ljudi ne može bez opasnosti davati drugim ljudima. To je dovelo do razvrstavanja krvi u četiri osnovne krvne grupe koje se određuju laboratorijskim metodama. Krv davaoca mora odgovarati krvi primaoca, pa je zbog toga neophodno prethodno utvrditi krvnu grupu i jednog i drugog. [2] Počeci transfuzijske medicine sežu još u 16. stoljeće, no tek od početka 20. stoljeća, transfuzijska se medicina stvarno razvijala. Započela je kao dio kirurgije, a zatim se dugo razvijala kao izrazito laboratorijska struka. U zadnjih nekoliko godina naziv transfuziologija koji je označavao tu struku zamijenjen je nazivom transfuzijska medicina jer su transfuzije krvnih pripravaka samo manji dio poslova kojima se danas bave specijalisti transfuzijske medicine. Transfuzijska medicina obuhvaća sve poslove od informacija o građanstvu, potrebama bolesnika za krvnim pripravcima, preko selektivnog motiviranja davatelja, kliničke i laboratorijske selekcije davatelja, pripreme, čuvanja i distribucije krvnih pripravaka do transfuzijskog liječenja. Zatim obuhvaća procjenu djelotvornosti provedenog liječenja, popratne reakcije i pružanje savjeta zdravstvenim djelatnicima. U svim kliničkim strukama rad je organiziran oko liječenja bolesnika koji traži pomoć. Za razliku od toga, u transfuzijskoj medicini osnova je zdravi davatelj krvi ili plazme, koji daje krv za liječenje drugih, njemu nepoznatih osoba, tj. bolesnika. Iz ovoga prozilaze i osobitosti u organizaciji transfuzijske djelatnosti. Zdrave je osobe potrebno motivirati da organizirano daju krv, pri čemu oni gube vrijeme, postupak nije ni ugodan, ni posve bezopasan. Dužnost je transfuziologa da prikupi potrebne količine krvi i plazme, proizvede adekvatne količine

djelotvornih i sigurnih doza krvi, krvnih pripravaka i derivata plazme. Pri tome mora poduzeti sve mjere kojima će zaštititi bolesnika, ali pritom ne smije ugroziti integritet, ni zdravlje davatelja krvi. Zbog svega ovoga organizacija i rad u transfuzijskoj službi razlikuju se od organizacije drugih kliničkih struka. Prijenos uzročnika zaraznih bolesti i česte, imunološki uzrokovane nuspojave, značajke su liječenja krvnim pripravcima. Transfuzijsko liječenje je znatno utjecalo na razvoj medicine. Ono je omogućilo liječenje i život bolesnicima s raznim kirurškim i internističkim bolestima. Uspjeh transfuzijskog liječenja ovisi o pravilno postavljenoj indikaciji za transfuzijsko liječenje, o izboru pripravaka krvi i doze, djelotvornosti krvnog pripravka kao i o samoj bolesti. Od transfuzijskog liječenja očekujemo korist za bolesnika i da ono neće uzrokovati nuspojave. One se mogu smanjiti, ali se ne mogu nikada u potpunosti izbjeći. Zbog toga korist koja se očekuje od liječenja mora biti jasna i u odnosu na rizike znatno veća.

Kakve se promjene mogu u budućnosti očekivati u transfuzijskoj medicini? Shvaćanje da transfuzijsko liječenje ima relativno česte nuspojave, pobudilo je istraživanja o mogućnostima ograničavanja transfuzijskog liječenja bolesnika. [3]

## **2. Krv**

Krv je tekuće tkivo koje teče u zatvorenom krvožilnom sustavu organizma, te je prijeko potrebna za funkciju svih organa i stanica. Organizam odraslog čovjeka sadrži 4,5 do 5,5l krvi. Volumen krvi razmjeran je tjelesnoj težini. Krv čini oko 7% tjelesne težine. Volumen je krvi u muškaraca 70ml/kg, a u žena 63ml/kg tjelesne težine. U odrasloj dobi krvne stanice proizvodi koštana srž. Krvne stanice su eritrociti, trombociti i leukociti. Drugi dio krvi čini krvna plazma koji je tekući dio krvi, a sastoji se od vode, ugljikohidrata, masti, bjelancevina, hormona, minerala i vitamina. Volumen krvne plazme je oko 40 ml/kg tjelesne težine. U jednoj kapi krvi je 55% plazme i 45% krvnih stanica. Eritrociti su najbrojnije krvne stanice i životni vijek im je oko 120 dana. Hemoglobin je krvna boja, kao najvažniji dio eritrocita koji ima ulogu prijenos kisika i ugljičnog dioksida labilnim vezanjem za željezo. Tu je i hematokrit koji je postotak eritrocita na jedinicu krvi. Normalne vrijednosti hematokrita u muškaraca su od 42 do 53%, a u žena od 36 do 47%. Leukociti brane organizam od infekcija a dijelimo ih na: granulocite, monocite i limfocite. Trombociti su značajni za zgrušavanje krvi i u njoj ostaju od 9 do 12 dana. [4]

### **2.1 Krvne grupe**

Danas je u ljudskom rodu otkriveno više od 600 različitih krvnih grupa. Krvne grupe nasljedne su karakteristike koje se nalaze na krvnim stanicama. Sustav krvnih grupa obuhvaća više srodnih antigena i odgovarajućih protutijela kojima oni reagiraju. Sve krvne grupe nasljeđuje se prema Mendeljevim zakonima. One se ne mijenjaju tijekom života i na antigene ne djeluje okoliš. Iznimku čine neke bolesti i stanja u kojima se mijenja izražajnost pojedinih antigena. Sintezu antigena u jednom sustavu krvnih grupa određuje jedan ili više alela jednog lokusa na kromosomu. Gene koje posjeduje čovjek za određene antigene krvne grupe nazivamo genotip, a antigene koje možemo dokazati na eritrocitima nazivamo fenotip. Krvne grupe u transfuzijskoj medicini dijelimo na eritrocitne, trombocitne i leukocitne krvne grupe. Eritrocitne krvne grupe dijele se na ABO sustav krvnih grupa i Rh sustav krvnih grupa. Osnovne i najvažnije krvne grupe su iz sustava ABO krvnih grupa ( A, B, AB, O ) i RhD krvne grupe. Krvna grupa je osobina svakog čovjeka i jedna osobina po kojoj se jedan čovjek razlikuje od drugih ljudi. Sinteza antigena ABO sustava krvnih grupa započinje od četvrtog tjedna intrauterinog života, pa sve do šestog tjedna kada su antigeni razvijeni. Potpuno

sazrijevanje se događa od 6 mjeseca do četvrte godine života. Antitijela anti – A i anti – B se mogu otkriti u serumu novorođenčeta od 4 do 6 mjeseci. Što se tiče protutijela u ABO sustavu krvnih grupa u serumu osoba A, B i O su prisutni anti-A i/ili anti-B protutijela. U osoba krvne grupe AB u serumu nema ni anti-A ni anti-B protutijela. U osoba krvnih grupa A i B protutijela su predominantno u klasi IgM, a u osoba 0 krvne grupe u klasi IgG. Rh sustav krvnih grupa jedan je od nasloženijih sustava krvnih grupa. Rh geni nasljeđuju se kao kompleks dvaju haplotipova, jedan od oca i jedan od majke. Rh geni su kodominantni i antigeni koje oni određuju nalaze se na eritrocitnoj membrani. Na eritrocitima se nalaze antigeni C i/ili c, odnosno E i/ili e. D- antigen nema svijeg para. Rh (D) pozitivna osoba uvijek je od roditelja morala nasljediti jedan ili dva Rh(D) gena. Rh (D) negativna osoba nema ni jedan Rh (D) gen, ni Rh (D) antigene na eritrocitima. Prisutnost ili odsutnost antigena D na eritrocitima određuje je li osoba Rh (D) pozitivna ili Rh (D) negativna. Oko 16% osoba je Rh negativno, a 84% osoba Rh pozitivno. Čovjek je imuniziran antigenima A i/ili B tijekom fetalnog života ili odmah nakon rođenja, dok imunizacija Rh negativne osobe antigenima D nastaje isključivo u transfuzijama, a žene još i u trudnoći. Na leukocitima i trombocitima nalaze se neke krvne grupe kojih nema na eritrocitima, i na drugim stanicama. HLA sustav krvnih grupa obilježavaju HLA antigeni koji se nalaze na svim stanicama s jezgrom. Značaj tog sustava ima važnu ulogu u presadbi organa i koštane srži, genetici, određivanju spornog očinstva i u sudskoj medicini, ispitivanju nasljeđivanja, sklonosti prema različitim bolestima, te u transfuzijskom liječenju. [5]

Mogućnosti davanja i primanja određene krvne grupe prikazane su na sljedećoj slici 2.1.

		DAVATELJ			
		O	A	B	AB
PRIMATELJ	AB	✓	✓	✓	✓
	B	✓		✓	
	A	✓	✓		
	O	✓			

Slika 2.1.1. Krvne grupe

Izvor: [http://www.msd-prirucnici.placebo.hr/images/msd-prirucnik/sl146\\_1.jpg](http://www.msd-prirucnici.placebo.hr/images/msd-prirucnik/sl146_1.jpg)

## 2.2 Krvni pripravci

Krvni pripravci su pripravci lijekova dobivenih od ljudske krvi, a namijenjeni su sprečavanju i liječenju različitih bolesti. Vrlo malo bolesnika u transfuzijskom liječenju istodobno treba transfuzije svih krvnih sastojaka. Većini je u liječenju potreban samo jedan ili najviše dva krvna sastojaka. Danas se transfuzijsko liječenje osniva na principima usmjerene transfuzije krvi, tj. Liječenja bolesnika samo onim sastojcima krvi koji mu nedostaju. U krvne pripravke ubrajamo punu krv, koncentrat eritrocita, koncentrat eritrocita u aditivnim otopinama, koncentrat trombocita, koncentrat leukocita, svježe smrznuta plazma, krioprecipitat, kao i pripravke dobivene njihovom modifikacijom ( koncentrat eritrocita i trombocita sa smanjenim brojem leukocita, oprane eritrocite i oprane trombocite ). Derivati plazme proizvode se frakcioniranim taloženjem proteina iz plazme skupljene od više tisuća davatelja. [5]

Krvni se pripravci čuvaju na temperaturi i uvjetima koji su najbolji za krvni sastojak koji je u njemu u najvećoj količini. U svakoj dozi krvi nalaze se krvne stanice i krvna plazma. Krvne stanice su žive. Nakon transfuzije, one žive i obavljaju svoju ulogu u bolesnikovu krvotoku.

Sve krvne stanice ne žive jednako dugo i zato se razlikuje dužina čuvanja koncentrata tih stanica pripremljenih iz darovane krvi:

- koncentrat eritrocita: čuvaju se u hladnjacima na temperaturi od +1 do +6°C do 35 dana,
- koncentrat trombocita: čuvaju se u posebnom inkubatoru na temperaturi od +24°C do 5 dana uz stalno miješanje.
- koncentrat leukocita: čuvaju se samo 8 sati.

Krvna plazma se odmah zamrzava ili se šalje na daljnju preradu:

- svježe smrznuta plazma: čuva se u hladnjacima na temperaturi nižoj od -30°C do 1 godine dana.
- derivati plazme: čuvaju se više godina u hladnjaku na +4°C ili na sobnoj temperaturi. [4]

### **3. Transfuzijsko liječenje**

Transfuzijsko liječenje obavlja se liječenjem bolesnika krvnim pripravcima. Krvni pripravci nisu čisti koncentrat pojedinih krvnih stanica, već uz stanice koje dominiraju i određuju naziv koncentrata nalaze se i druge krvne stanice, razni proteini i tvari nastale aktivacijom stanica i proteina. U svim krvnim pripravcima mogu biti prisutni uzročnici zaraznih bolesti koji su bili u davateljevoj krvi. Svaki se stanični koncentrat priređuje posebno od jednog davatelja, tako se i primjenjuje. [5]

#### **3.1 Davatelji krvi**

Transfuzijska medicina ovisi i započinje s dobrovoljnim davateljima krvi, tj. osobama koje darivanjem malog dijela svoje krvi žele pomoći drugim ljudima. Potrebe za krvnim pripravcima rastu jer je dokazano da davanje krvi ne šteti čovjeku. U zaštiti davatelja i bolesnika i u proizvodnji sigurnih i djelotvornih krvnih pripravaka, oslanjamo se na anamnezu, fizikalni pregled, laboratorijske testove, proizvodnju i čuvanje krvnih pripravaka provedenih sukladno principima dobre proizvođačke prakse. Samo provedbom svih postupaka može se postići sigurnost i djelotvornost krvnih pripravaka. Krv se uzima izričito



od dobrovoljnih davatelja jer je kod krvi plaćenih davatelja 6 do 10 puta veći rizik od prijenosa zaraznih bolesti. Davatelji krvi su zdrave osobe u dobi od 18 do 65 godina života, pretežno muškarci. Osnovni kriteriji u selekciji davatelja su opće stanje, tjelesna težina, dob, tjelesna temperatura, puls, tlak i hemoglobin. Odluku može li neka osoba dati krv liječnik donosi na osnovi davateljevih anamnestičkih podataka i fizikalnog izgleda. Odabir dobrog davatelja krvi ključ je sigurnog transfuzijskog liječenja. To je prva karika u lancu povezanosti zdravog i bolesnog čovjeka. Prema istraživanju koje je provedeno u Hrvatskom zavodu za transfuzijsku medicinu vodeći je motiv za darivanje altruizam. Altruizam je pojam koji objašnjava naklonost ili ponašanje kojem je cilj pomaganje drugome u kojem se ne očekuje neka vrsta nagrade od drugih. Potrebe bolesnika su najveći motiv za 40% anketiranih davatelja krvi. Slijedi darivanje iz osjećaja dužnosti i dobro djela ( 24% ), buduće vlastite potrebe su motivirale 23% davatelja, a nagrade i slobodni dani njih 11%. Anketa pokazuje da je 8% davatelja krvi ranije bilo transfuzijski liječeno, a kod 43% su članovi njihovih obitelji bili primatelji. Kod razgovora s darivateljem krvi cilj nam je uočiti i spriječiti darivanje krvi ako procijenimo bilo kakve posljedice koje bi mogle nastati kod primatelja krvi. Tehnologija uzimanja krvi, uz poštivanje svih zadanih normi, prerada, serološko i imunohematološko testiranje po pravilima i algoritimima, uz strogo definiranu redovitu kontrolu, neophodna su nadogranja. Prema iskustvima najsigurniji su redoviti davatelji krvi, ljudi koji barem jednog godišnje daju krv tijekom 5 godina. Pri svakom pristupu darivanja krvi svaki darivatelj osobno odgovara na postavljena pitanja liječnika uz zamolbu da prije pregleda i pročita na kartonu izdvojena rizična ponašanja. Pod rizična ponašanja spada sljedeće:

- muškarci koji su u životu imali spolne odnose s drugim muškarcem
- promiskuitetne osobe
- žene ili muškarci koji su imali spolni odnos s prostitutkama
- osobe koje su uzimale drogu intravenskim putem
- osobe s pozitivnim testovima na HIV- protutijela
- spolni partneri gore navedenih osoba

Ovi podaci otkrivaju se u tijeku razgovora s davateljem i njegova pregleda. Laboratorijsko ispitivanje krvi davatelja nije zamjena za pregled davatelja. Laboratorijskim testiranjem otkriva se prisutnost biljega zaraznih bolesti: HBsAg ( hepatitis B ), anti HCV ( hepatitis C ), anti – HIV ½ ( AIDS ), TPHA ( sifilis ). U zemljama u kojima je veća opasnost od neke zarazne bolesti provode se ispitivanja kojima se nastoji otkriti uzročnike tih bolesti u davateljevoj krvi. Primjer je za to malarija u krajevima u kojima je malarija endemska bolest

ili anti – HTVL 1 i 2. Trajno se odbijaju davatelji s kroničnim bolestima kao što su zloćudne, autoimune, neurološke, teške bolesti srca, bubrega i pluća. Nakon cijepljenja rekombinantnim cjepivima uzimanje krvi se odgađa za 72 sata, nakon cijepljenja mrtvim cjepivima za 72 sata i živim cjepivima za 3 tjedna.

Prije svakog davanja krvi određuje se koncentracija hemoglobina davateljima krvi. Ne smije biti niža od 135g/L za muškarce i 125g/L za žene. Mjerenje se provodi u kapilarnoj krvi punkcijom jagodice prsta. U kvalitativnoj metodi određivanja upotrebljavaju se otopine bakrenog sulfata specifične težine 1,005 za određivanje hemoglobina kod muškarca i 1,053 za određivanje hemoglobina kod žena. Ako kap krvi u otopini bakrenog sulfata ( modra galica ) ravnomjerno tone, koncentracija hemoglobina veća je od granične i od davatelja se može uzeti krv.

Dokumentacija o davatelju, njegovu pregledu i rezultatima laboratorijskog ispitivanja važna je za sigurnost davatelja i bolesnika. Podaci koji se čuvaju o svakom davatelju krvi su : datum, broj davanja, ime i prezime i njegova adresa, rezultati kliničkih i laboratorijskih ispitivanja, nuspojave u tijeku nakon i nakon davanja krvi i njihovo liječenje, te razlozi odbijanja. [5]

### **3.2 Potrebe za krvnim pripravcima**

Oko 10 do 15% bolesnika u bolnicama liječi se transfuzijama krvi i krvnim pripravcima. Transfuzijska služba mora osigurati dovoljne količine krvi i krvnih pripravaka. Krv se svakodnevno uzima od dobrovoljnih davatelja krvi. Taj se broj davatelja razlikuje od zemlje do zemlje. U razvijenim zemljama krv daje oko 3 do 5% stanovnika. Oni daju krv oko 1,5 do 2 puta na godinu. Za normalno funkcioniranje zdravstvene službe potrebno je osigurati na godinu više od 50 davanja na 1000 stanovnika. Od oko 160 000 sakupljenih doza krvi godišnje u Republici Hrvatskoj, pripravi se oko 350 000 doza krvnih pripravaka. Štetno djelovanje prečestog davanja krvi spriječeno je ograničenjem broja davanja na četiri puta godišnje za muškarce i tri puta godišnje za žene, uz uvjet da razmak između dvaju davanja mora biti najmanje 8 tjedana. Porast potreba za krvnim pripravcima očekuje se i dalje, zbog toga je motivacija davatelja osobito mlađe životne dobi, izuzetno važna. [5]

### **3.3 Kompatibilnost krvnog pripravka**

Između krvnog pripravka i bolesnika mora postojati kompatibilnost. To znači da krvne grupe krvnog pripravka i bolesnika ne moraju biti istovjetne, ali nakon transfuzije ne smije nastati reakcija između protutijela i eritrocitnih antigena i poslijetransfuzijska reakcija. Opasnost od poslijetransfuzijske hemolitičke reakcije je mnogo veća kada se protutijela nalaze u bolesnikovoj krvi jer je njihova koncentracija i količina velika u odnosu na transfundirani volumen eritrocita. Kada se inkompatibilna protutijela nalaze u krvnom pripravku opasnost od poslijetransfuzijske hemolitičke reakcije znatno je manja jer se u bolesnikovoj cirkulaciji razrijede. [5]

### **3.4 Postavljanje zahtjeva za krvnim pripravkom**

Zahtjev za krvni pripravak postavlja se pismeno, a nikada samo usmeno. Na tiskanici kojom se zahtijeva krvni pripravak moraju se nalaziti sljedeći podaci:

- datum
- ime ustanove, organizacijska jedinica, odjel
- bolesnikovo ime i prezime
- inicijali za bolesnika nepoznata identiteta ( npr. NN, XY, KT ); ako se istodobno primi više bolesnika nepoznata identiteta, bolesnike treba označiti različito. Sukladno dokumentiranom sustavu za označavanje
- datum rođenja
- JMBG ili identifikacijski broj bolesnika ili bolnički matični broj
- dijagnoza
- bolesnikova ABO i Rh ( D ) krvna grupa ili druge krvne grupe važno za transfuzijsko liječenje
- naziv krvnog pripravka koji se traži
- ABO i Rh ( D ) krvna grupa zahtijevanog krvnog pripravka
- potpis liječnika koji je tražio krvni pripravak [5]

### 3.5 Prijetransfuzijsko imunohematološko ispitivanje

Prije primjene krvnih pripravaka u kojima se nalazi više od 5ml eritrocita potrebno je provesti prijetranfuzijsko testiranje. Obuhvaća više testova od kojih svaki daje uvid u manji dio mogućih opasnosti. Prijetransfuzijskim ispitivanjem povećava se sigurnost transfuzijskog liječenja.

- određivanje bolesnikovih ABO I Rh ( D ) krvnih grupa i provjera krvnih grupa pripravka
- ispitivanje prisutnosti iregularnih protutijela u cirkulaciji bolesnika i davatelja
- određivanje značajki i specifičnosti protutijela u serumu bolesnika i ocjena njihovog kliničkog značenja kada bolesnik ima iregularna protutijela u krvi
- usporedba s rezultatima ranijih imunohematoloških ispitivanja i uvid u rezultate prijašnjih transfuzija
- izbor najpogodnijeg preparata
- križna proba [5]

## 4. Protokol za primjenu transfuzijskog pripravka

1. Kada liječnik odredi primjenu krvnog pripravka ili krvi dobije pisani pristanak od pacijenta, obrazac TRM-OBR.01 (*pisana obavijest o preporučenom dijagnostičkom odnosno terapijskom postupku*), ispiše uputnicu za određivanje kg/ interreakcije i zahtjevnici za krv.
2. Prema nalogu na uputnici medicinska sestra u obilježenu epruvetu ( EDTA- ljubičasti čep ), izvadi bolesniku 3 ml krvi.
3. Uzorak krvi, uputnicu za određivanje krvne grupe / interreakcije i zahtjevnici za krv, medicinska sestra dostavlja u Odjel transfuziologije.
4. Nakon pripremnog postupka u odjelu transfuziologije, djelatnik odjela transfuziologije telefonskim putem obavještava odjel o preuzimanju krvi/krvnog pripravka.
5. Med. sestra organizira dostavu krvi/krvnog pripravka iz odjela transfuziologije na odjel, u posebnoj kutiji (kartonska, PVC) isključivo za tu namjenu.
6. Liječnik i medicinska sestra u odjelnoj ambulanti provjeravaju donesenu krv ili krvni pripravak – podatke na pripravku uspoređuju s podacima o bolesniku.

7. Liječnik upisuje na temperaturnu listu primjenu transfuzije, a med. sestra zalijepi naljepnicu krvnog pripravka s bar kodom.
8. Medicinska sestra upisuje u odjelnu knjigu transfuzije uz datum primjene, ime i prezime bolesnika, datum rođenja, matični broj, krvnu grupu i Rh faktor, transfuzijski pripravak i količinu potpisuju liječnik i med. sestra.
9. Doza krvi ili krvnog pripravka namijenjen za prvu primjenu ostavlja se na sobnoj temperaturi najdulje do 30 min. na pultu za primjenu terapije, ostale doze se pohranjuju u hladnjak namijenjen za čuvanje lijekova na temp. +4 do +8°C.
10. Medicinska sestra priprema pribor za transfuziju, laganim pokretom izmiješa krv da sadržaj postane homogen, sustav za transfuziju ispuni sa krvlju.
11. Liječnik i med. sestra uz krevet bolesnika identificiraju podatke o bolesniku i krvnom pripravku.
12. Medicinska sestra pripremi bolesnika za primjenu transfuzije.
13. Liječnik pokreće regulator na sistemu za transfuziju i podešava brzinu istjecanja krvi ili krvnog pripravka, te ostaje uz bolesnika prvih 10 minuta davanja transfuzije zbog uočavanja ranih transfuzijskih reakcija.
14. Medicinska sestra nastavlja pratiti bolesnika tijekom primjene transfuzije da bi mogla odmah reagirati na svaki simptom moguće transfuzijske reakcije ( zaustaviti transfuziju i pozvati liječnika ).
15. Liječnik upisuje reakcije tijekom transfuzije na popratnicu *Praćenje primjena krvnih pripravaka*, a medicinska sestra po isteku transfuzije, šalje je u odjel transfuziologije.
16. Upotrijebljeni pribor i vrećicu krvnog pripravka, medicinska sestra u posebnoj PVC kutiji, sprema u hladnjak gdje se čuva 24 sata, a nakon toga baca u infektivni otpad.
17. U situaciji kada krvni pripravak nije primijenjen, med. sestra organizira povrat krvnog pripravka na Odjel transfuziologije, da ispunjenim obrascem TRB – OBR 0.2 *Postupak za vraćanje krvnog pripravka*. [6]

## **5. Uloga medicinske sestre u transfuzijskom liječenju**

Greške u transfuzijskom liječenju mogu nastati počevši od prijetranfuzijskog ispitivanja do primjene krvnih pripravaka, te mogu imati smrtni ishod za bolesnika. O razlozima smrtnih ishoda objavljene su studije koje pokazuju da se trećina može spriječiti dobrim sustavom identifikacije bolesnika i doza krvnih pripravaka, ranim prepoznavanjem reakcija za transfuziju i pravilnom primjenom krvnog pripravka. Da bi se smanjio broj grešaka, odnosno reakcija na transfuziju krvi, potrebno je educirati medicinsko osoblje koje sudjeluje u transfuzijskom liječenju. O načinu rukovanja i primjeni pojedinih krvnih pripravaka trebale bi postojati jasne pismene upute. Medicinska sestra ima ključnu ulogu u transfuzijskom liječenju, koja ne počinje primjenom krvnog pripravka već uzimanjem uzorka krvi za prijetranfuzijsko ispitivanje. Za sigurno transfuzijsko liječenje medicinska sestra mora osigurati:

- uzimanje odgovarajućeg uzorka krvi koji prati obrazac s nedvojbenom identifikacijom bolesnika
- postupak identifikacije bolesnika neposredno prije transfuzije
- pravilno rukovanje u primjena krvnih pripravaka
- praćenje bolesnika tijekom transfuzije
- dosljedno vođenje medicinske dokumentacije o transfuzijskom liječenju i reakcijama na transfuziju krvi [7]

### **5.1 Dokumentacija**

U transfuzijskom liječenju važno je dosljedno vođenje medicinske dokumentacije. To je dragocjen izvor podataka pri planiranju budućeg transfuzijskog liječenja. Nakon donošenja odluke o transfuzijskom liječenju, moraju se u medicinsku dokumentaciju upisati indikacije za primjenu krvnih pripravaka. Neposredno prije primjene krvnog pripravka moraju se u medicinsku dokumentaciju zabilježiti bolesnikovi osnovni vitalni znakovi kao i vrsta i broj doze krvnog pripravka. Brojem doze povezani su davatelj i bolesnik, što osigurava sigurnost u slučaju istraživanja posljedica transfuzijskog liječenja. Vrijeme početka i tijek transfuzije, kao i sve reakcije koje se jave ma transfuziju također moraju biti zabilježeni u bolesnikovoj medicinskoj dokumentaciji. [7]

## **6. Vrste posttransfuzijskih reakcija**

Posttransfuzijske reakcije nedjeljiv su dio transfuzijskog liječenja. One se opažaju u oko 1 do 3% bolesnika u kojih je primjenjena transfuzija. Nuspojave transfuzijskog liječenja posljedica su razlika u sastavu krvi ili krvnih sastojaka između bolesnika i davatelja ili su posljedica pogrešaka u radu. Presudno je rano prepoznati simptome koji ukazuju na moguću transfuzijsku reakciju i odmah obavijestiti odjel za transfuziju. Dijelimo ih na imunološke i neimunološke posttransfuzijske reakcije. [8]

### **6.1 Imunološke posttransfuzijske reakcije**

#### **6.1.1 Hemolitičke transfuzijske reakcije**

Akutna hemolitička transfuzijska reakcija ( AHTR )

Vodeći uzrok je AB0 nepodudarnost, ali AHTR mogu izazvati i protutijela na antigene izvan AB0 sustava. Većinom uzrok ne leži u laboratorijskoj grešci, već u pogrešnom označavanju primateljevog uzorka krvi ili u propustu provjeravanja podudarnosti primatelja i krvnog pripravka neposredno prije transfundiranja. Akutna faza razvija se unutar 60 min od početka transfuzije. Simptomi koji se javljaju su dispneja, tresavica, vrućica, crvenilo lica te jaki bolovi. Zna se razviti šok s hipotenzijom, ubrzanim, filiformnim pulsom, hladnom i vlažnom kožom, mučninom i povraćanjem. Na akutnu hemolizu se nadovezuje žutica. Pri sumnji na AHTR prvo treba provjeriti podatke na pripravku i identitet bolesnika. Sumnja na AHTR nalaže prekid transfuzije i provođenje općih mjera, čiji je cilj održavanje zadovoljavajućeg arterijskog tlaka i bubrežnog protoka. Antihipertenzivi se primjenjuju oprezno, dok su vazopresori koji smanjuju bubrežni protok (npr. adrenalin, noradrenalin, visoke doze dopamina) kontraindicirani. Za podizanje tlaka dolazi u obzir dopamin. [8]

### Odgođena hemolitička transfuzijska reakcija (DHTR )

Poneki bolesnik, senzibiliziran na određeni E antigen, zna imati vrlo niske razine protutijela i negativan probir prije transfuzije. Nakon primanja E koji nose taj antigen, može doći do anamnestičke reakcije (obično kroz 1–4 tjedna) s odgođenom hemolizom. Bolesnici su bez tegoba ili imaju tek blago povišenu temperaturu, a tek ponekad se razviju i teški simptomi. Kako su odgođene hemolitične transfuzijske reakcije obično blage i većinom se spontano povlače, često se ne otkrivaju. [8]

### 6.1.2 Nehemolitičke transfuzijske reakcije

#### Febrilna nehemolitička transfuzijska reakcija ( FNHTR )

Febrilne reakcije ne moraju biti posljedica hemolize. Protutijela na leukocitne HLA inače kompatibilnog davatelja jedan su od mogućih razloga. Febrilna reakcija se klinički manifestira porastom temperature za  $\geq 1$  °C, tresavicom, tek ponekad glavoboljom. Takvim bolesnicima treba dati paracetamol i prije idućih transfuzija. [8]

#### Alergijska reakcija

Takve reakcije na nepoznati sastojak davateljeve krvi su česte i obično budu posljedica alergena ili, rjeđe, protutijela u plazmi alergičnog davatelja. Promjene su u pravilu blage, u obliku urtikarije, edema, omaglica i glavobolja za vrijeme i neposredno nakon transfuzije. Bolesnicima s anamnezom alergije ili s podatkom o alergijskoj reakciji na transfuziju, pred sam početak davanja krvi može se profilaktički dati jedan antihistaminik. [8]

#### Anafilaktička reakcija

Anafilaktička reakcija nastaje nakon što pacijent primi transfuziju krvi u kojima su prisutna anti Iga antitijela. Simptomi su pad sistoličkog tlaka, promjene na koži, opstrukcija dišnih puteva, tahikardija, aritmija, sinkopa, grčevi u abdomenu, povraćanje, te povišena tjelesna temperatura. Kod pojave tih simptoma primjenjuje se adrenalin 0,5 – 1ml. Ova transfuzijska reakcija je vrlo ozbiljna, ukoliko se ne prepozna i tretira na vrijeme. [8]

#### Transfuzijom uzrokovana reakcija transplatata protiv primatelja ( TRALI )

Vrlo rijetka komplikacija transfuzije krvnog pripravka koji sadržava T –limfocite. Manifestira se kao akutni sindrom karakteriziran poremećajem funkcije kože, jetre, gastrointestinalnog



trakta i koštane srži. Zbog aplazije koštane srži nastaje pancitopenija praćena krvarenjem i infekcijom, a većina bolesnika umire mjesec dana nakon transfuzije. Rizik od pojave ovisi o broju limfocita u krvnom pripravku i funkciji imunskog sustava primatelja, najveći je u imonodeficientnih primatelja krvi. Liječenje je za sada neučinkovito, pa je osobito važna prevencija bolesti. [8]

#### Posttransfuzijska purpura

Nakon primjene transfuzije eritrocita nastaje trombocitopenija nakon 5 do 12 dana. Javlja se purpura, epistaksa, gastrointestinalna i urinarna krvarenja. Oporavak bolesnika je spontan 2 tjedna nakon primjene transfuzije. Kod takve reakcije treba izbjegavati postupke koji mogu izazvati krvarenja. [8]

## **6.2 Neimunološke posttransfuzijske reakcije**

### **6.2.1 Reakcije uzrokovane metabolitima konzervirane krvi**

#### Hipotermija

Uzrokovana brzom transfuzijom velikog volumena hladnih pripravaka. Simptomi se javljaju kod starijih krvnih pripravaka koji sadrže veću koncentraciju kalija. Kao simptom javlja se aritmija. Kao prevencija kod brzih transfuzija velikog volumena krvi zahtjeva se upotreba grijača za krvne pripravke. [8]

#### Hiperkalijemija

Posljedica je transfuzije eritrocitnih krvnih pripravaka kod kojih je došlo do povećanja koncentracije kalija u plazmi. Dijagnoza se postavlja na osnovu nalaza EKG –a i povišenim vrijednostima kalija u krvi. Najčešće ugrožava novorođenčad. Simptomi koji se javljaju su znakovi mišićne slabosti i ileusa, te srčane aritmije. Točna učestalost nije poznata, zbog toga jer se promatra više faktora rizika kao što je obilježje krvnog pripravka, brzina transfuzije, te kliničko stanje novorođenčeta. Prevencijom hiperkalijemije takve transfuzije treba davati što je sporije moguće. [8]

## 6.2.2 Reakcije uzrokovane ostalim mehanizmima

### Hemosideroza

Javlja se u slučaju višestrukih transfuzija eritrocita, te se ne može izbaciti višak željeza fiziološkim metodama. Postoji veći rizik za bolesnike sa dijagnozom talasemija major, srpasta anemija i blaga aplastična anemija. Od simptoma se javlja kongestivna kardiomiopatija i oštećenje funkcije jetre s cirozom. [8]

## 7. Sustavni nadzor nad transfuzijskim liječenjem

Rizik transfuzijskog liječenja poznat je od samog početka kliničke primjene transfuzije krvi. U početku svaki je pokušaj transfuzije bio čak sa smrtnim ishodom. Nakon primjene isključivo ljudske krvi i otkrića ABO sustava krvnih grupa sva je pozornost bila usmjerena samo u tom pravcu. Nakon toga uslijedilo je razdoblje povećane pozornosti na krvlju prenosive zarazne bolesti što je bilo aktualno 80 – tih godina prošlog stoljeća otkrićem o mogućem prijenosu HIV infekcije putem transfuzije. Pojam *haemovigilance* nastao je 1991. godine u Francuskoj po analogiji prema riječi *pharmacovigilance*, a potječe od grčke riječi *haema* ( krv ) i latinske riječi *vigilo* ( oprezan ). U hrvatskom jeziku nije moguće jednom riječju izravno prevesti taj pojam, pa bi bilo ispravno koristiti prijevod *sustavni nadzor i sljedljivost transfuzijskog liječenja*. Svrha nadzora je pravovremeno uočiti i analizirati neželjenje učinke transfuzijskog liječenja u cilju uklanjanja njihovih uzroka i sprječavanja njihovog ponovnog javljanja. Uključuje niz standardiziranih postupaka u cjelokupnom transfuzijskom lancu od prikupljanja krvi i krvnih sastojaka do transfuzije krvnog pripravka i praćenja ishoda transfuzijskog liječenja. Obuhvaća promatranje, bilježenje, analizu i djelovanje u zajedničkom cilju kako transfuzijsko liječenje osigurati što kvalitetnijim i sigurnijim. Razvoj sustavnog nadzora na europskoj razini počinje 1995.godine kada Vijeće Europe objavljuje svoju Rezoluciju o sigurnosti krvi. Zatim je 1998.godine utemeljen *European Haemovigilance Network* ( EHN ) u koji je uključeno pet članica iz Europe, a tijekom vremena prerasta u *International Haemovigilance Network* ( IHN ) s 28 zemalja članica, od toga 7 zemalja izvan Europe. Cilj IHN - a je povećanje sigurnosti transfuzijskog liječenja na svjetskoj razini, a ostvarenje tog cilja vidi se kroz sustavno prikupljanje i razmjenu podataka između zemalja članica o svim elementima vezanim za sigurnost transfuzijskog liječenja. Europska direktiva za krv prihvaćena je 8. veljače 2005. godine kao zakon u zemljama

članicama Europske unije. Direktiva zahtijeva da se neželjene popratne pojave i reakcije vezane uz transfuziju prijavljuju nadležnoj organizaciji. Hrvatska je postala članicom EHN – IHN – a 2003.godine i uskladila svoje zakonodavstvo Europske unije za područje krvi i krvnih pripravaka. Slijedom toga 2006.godine donesen je Zakon o krvi i krvnim pripravcima ( NN 79/6 ), a potom 2007.godine Pravilnik o sustavu sljedljivosti krvnih pripravaka i praćenju ozbiljnih štetnih događaja i ozbiljnih štetnih reakcija ( NN 63/7 ). Ozbiljni štetni događaj je neželjena pojava vezana uz prikupljanje, testiranje, obradu, čuvanje, raspodjelu odnosno prijenos krvi i krvnih pripravaka , koja dovode ili bi mogla dovesti do smrti ili opasnosti od oštećenja zdravlja bolesnika, odnosno koja ima za posljedicu bolničko liječenje osoba. Ozbiljni štetni događaju najčešće nastaju zbog ljudske pogreške. Neke od ljudskih pogrešaka su pogrešna identifikacija, zamjena uzoraka krvi, pogrešno prepisivanje podataka , zamjena krvnih pripravaka, neodgovarajuća primjena, pregrijavanje, pothlađivanje, davanje lijekova tijekom transfuzije, te nepravilno rukovanje priborom. Zakonskom regulativom Hrvatski zavod za transfuzijsku medicinu ( HZTM ) dobio je funkciju uspostavljanja jedinstvenog nacionalnog sustava prijavljivanja štetnih događaja i reakcija povezanih s prikupljanjem krvi, testiranje, proizvodnjom krvnih pripravaka, čuvanjem i raspodjelom, te njihovom kliničkom primjenom. Zdravstvene ustanove u kojima se primjenjuju krvni pripravci obvezatne su uspostaviti sustav prijavljivanja ozbiljnih štetnih događaja i reakcija unutar ustanove i svaki takav događaj prijaviti bez odgađanja HZTM. Uspostavljanje sustavnog nadzora i sljedljivosti primjene krvnih pripravaka predstavlja prije svega zajedničku odgovornost svih sudionika u procesu transfuzijskog liječenja. Pogreške i neželjeni učinci mogući su u svim dijelovima i procesima zdravstvene skrbi. Zbog toga je neophodno i važno da sustav kvalitete transfuzijskog liječenja bude dio sveobuhvatnog bolničkog sustava. [9]

## **8. Izvješće o sustavnom nadzoru transfuzijskog liječenja**

### **8.1 Izvješće o transfuzijskim reakcijama**

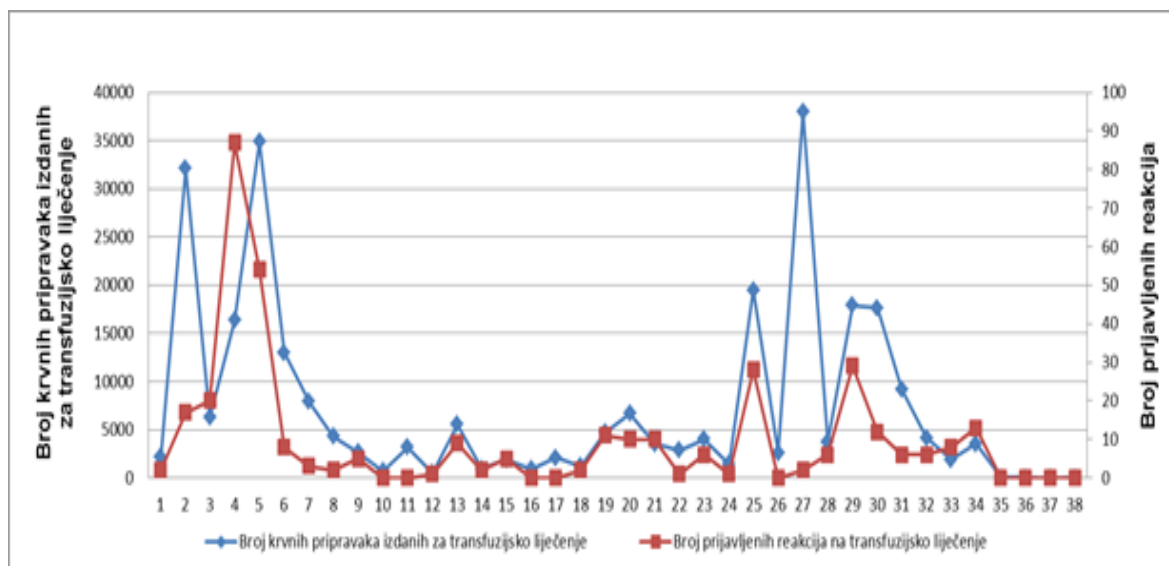
U Sustavni nadzor transfuzijskog liječenja - SNTL 2014.g. u Hrvatskoj bilo je uključeno 39 ustanova. Od tih 39 ustanova, 1 je proizvodila i distribuirala krvne pripravke, 7 je proizvodilo, distribuiralo i primjenjivalo krvne pripravke, a 31 ustanova je samo primjenjivala krvne pripravke. Odjel za hemovigilanciju u Hrvatskom zavodu za transfuzijsku medicinu je zaprimio godišnja izvješća o transfuzijskim reakcijama iz svih 38 ustanova koje primjenjuju

krv i krvne pripravke. U 2014. godini je za transfuzijsko liječenje izdano 248 308 krvnih pripravaka, od toga:

- 175 113 koncentrata eritrocita
- 23 344 koncentrata trombocita
- 49 132 svježe smrznutih plazmi
- 677 krioprecipitata
- 42 koncentrata leukocita

Ukupno je prijavljeno 366 transfuzijskih reakcija, od čega je 31 reakcija ponovnom procjenom prijava u Odjelu za hemovigilanciju kategorizirana kao ozbiljna štetna reakcija (OŠR).

Slika 7.1. prikazuje odnos broja prijavljenih transfuzijskih reakcija i broja pripravaka izdanih za transfuzijsko liječenje. Neujednačenost u prijavljivanju reakcija iz različitih ustanova je i dalje vidljiva, a kao posljedica toga što neke ustanove prijavljuju sve reakcije, a neke samo ozbiljne štetne reakcije. Zato je vidljiv nerazmjer između broja pripravaka izdanih za transfuzijsko liječenje i broja prijavljenih reakcija.



*Slika 7.1.1. : Odnos broja pripravaka izdanih za transfuzijsko liječenje i broja prijavljenih reakcija po ustanovama u 2014. Godini*

*Izvor: <http://www.hztm.hr/glasilo/55/izvjesce-o-sustavnom-nadzoru.html>*

## **8.2 Preporuke za prijavu ozbiljne štetne reakcije**

Na sastanku u srpnju 2014. održanom u HZTM dogovoreno je da se u HZTM i nadalje prijavljuju sve reakcije i događaji iz svih zdravstvenih ustanova preko njihovih transfuzijskih odjela. Nažalost i nadalje neke ustanove šalju reakcije samo u obliku godišnjeg izvještaja, a ne prilažu pojedinačne prijave što otežava evaluaciju i ujednačavanje podataka u izvještaju. Problem u prijavljivanju transfuzijskih reakcija predstavlja i to što nije postignut dogovor oko zajedničkog obrasca za prijavu. [10]

## **9. Osiguranje sigurnosti i prevencija zaraze bolesnika**

U tijeku rada u transfuzijskoj jedinici najveća pažnja polaže se na sigurnost davatelja, bolesnika i djelatnika kao i djelotvornost testiranja i transfuzijskog liječenja. To se postiže pridržavanjem postupaka opisanih u standardnom operativnom protokolu ( SOP ) o uzimanju krvi, laboratorijskom testiranju, pripravljanju krvnih pripravaka, osiguranju kvalitete, te transfuzijskom liječenju i radom prema pravilima. Tijekom rada u transfuzijskoj jedinici djelatnici dolaze u kontakt s krvi. To čine biološke supstancije u kojima se mogu nalaziti razne bakterije, virusi i paraziti. Zbog toga predstavljaju stalnu opasnost za sve one koji s njima dolaze u kontakt. Usprkos svih mjera opreza i pažnje ne može se uvijek izbjeći povremeno krvarenje na mjestu punkcije, pucanje vrećice u kojoj se nalazi krvni pripravak, slučajnog probijanja zida vrećice ili drugih događaja koji nastaju zbog pogreške djelatnika ili tvorničke pogreške. Zdravstveni djelatnici kao i ostali radnici moraju znati raditi i ponašati se na siguran način kako bi se smanjila mogućnost kontakta sa zaraznim materijalom. Moraju znati što sve trebaju napraviti da smanje vjerojatnost zaraze kada dođu u kontakt sa zaraznim materijalom. Krv dobrovoljnih i višekratnih davatelja manje je opasna od krvi dobrovoljnih davatelja koji prvi puta daju krv. To pokazuje znatno manja učestalost markera zaraznih bolesti u krvi dobrovoljnih davatelja. Zbog toga u radu s uzorcima krvi i krvnim pripravcima, bez obzira na njihovo podrijetlo, treba postupati kao da se radi o zaraženom materijalu. Mjere koje treba poduzeti u zaštiti od zaraze moraju biti takve da zaštite radnike od svih uzročnika zaraznih bolesti da istodobno osiguravaju sterilnost krvnog pripravka. Transfuzijska jedinica treba raditi u prostoru koji je čist, prozračan, dobro osvijetljen s prihvatljivim brojem mjesta za pranje ruku. Prostorije za rad i laboratorij moraju biti dovoljno prostrani, ne smiju biti

prenatrpani aparatima. Kretanje radnika mora biti organizirano na način da nema ukrštavanja putova čistog i nečistog materijala. Obrazovanje i iskustvo djelatnika treba osigurati sigurnost davatelja, djelatnika, bolesnika, točnost laboratorijskog ispitivanja i djelotvornost krvnih pripravaka. U svakoj transfuzijskoj ustanovi treba uspostaviti komisiju za sigurnost pri radu. Ta komisija treba opisati uvjete rada i načine provođenja zaštitnih mjera. Sve pogreške u kojima je ugrožena sigurnost rada, radnika, preparata ili bolesnika moraju se prijaviti komisiji za sigurnost i pismeno zabilježiti u knjigu određenu za takve slučajeve. Samo osobe zaposlene u laboratoriju ili osobe koje imaju za to dopuštenje smiju ulaziti u laboratorij. Prilikom rada s krvi, krvnim sastojcima ili drugim potencijalno zaraznim materijalom rednici trebaju nositi zaštitnu odjeću. Na uzorku krvi mora postojati oznaka prema kojoj se može pozitivno identificirati uzorak i osoba kojoj taj uzorak pripada. U dnevnik treba zapisati rezultate svakog rada, te treba čuvati potpise svih radnika koji u tijeku rada svojim potpisom potvrđuju ispravnost rezultata. [10]

## **9.1 Standardni operativni protokol ( SOP )**

U standardnim operativnim protokolima opisani su svi postupci i laboratorijski testovi koji mogu djelovati na sigurnost davatelja, bolesnika i djelatnika.

- kriteriji za davatelje krvi
- način identifikacije davatelja
- doza krvi i krvnih pripravaka
- pregled i laboratorijsko ispitivanje davatelja
- dodatna laboratorijska ispitivanja kada je uzorak davateljeve krvi u prethodnim ispitivanjima bio reaktivan
- postupci koje treba poduzeti kada se dokaže da je davatelj HBsAg, anti – HIV 1/2, anti – HCV, VDRL / TPHA pozitivan
- priređivanje krvnih pripravaka
- uzimanje uzoraka od bolesnika
- prijetranfuzijska ispitivanja
- čuvanje i rokove krvnih pripravaka
- kontrole krvi, krvnih pripravaka i laboratorijskog ispitivanja
- indikacije i djelotvornost transfuzijskog liječenja
- kontrole rada i dokumentacije
- uništavanje neprimjerenih doza [3]

## 9.2 Sigurnost pacijenta tijekom transfuzije krvi

Sigurnost pacijenata predstavlja najpouzdaniju mjeru kvalitete zdravstvenog sustava. Svjetska zdravstvena organizacija definira sigurnost pacijenata kao „prevenciju, otklanjanje i unapređenje zaštite od neželjenih događaja tijekom procesa zdravstvene skrbi“. Pogreške i neželjeni događaji nastaju u svakom medicinskom postupku i na svim razinama zdravstvenog sustava. Najčešće pogreške su vezane uz postavljanje dijagnoze, primjenu lijekova i bolničke infekcije. U najrazvijenijim zemljama, usprkos korištenju najmodernijih tehnologija, 10% do 12% bolesnika biva izloženo incidentnim situacijama, od kojih je čak polovica mogla biti spriječena. U Hrvatskoj, za sada, ne postoje sustavni podaci o incidentima koji ugrožavaju sigurnost liječenja na razini ustanova te na nacionalnoj razini. Prema europskim podacima, četvrtina pacijenata doživi neželjeni događaj u tijeku svog liječenja. Samo 10% hrvatskih pacijenata to će prijaviti. Pritom zaboravljajući da se greške mogu dogoditi svakom - ali ako se o njima ne govori, ne znači da se neće ni ponoviti. [11]

Milijuni građana EU-a danas su živi zahvaljujući transfuziji krvi, transplantaciji organa, tkiva i stanica, kao što su koštana srž ili rožnica, ili darivanim spolnim stanicama za potpomognutu oplodnju, odnosno zahvaljujući velikodušnom darivanju drugih građana. Iako su te koristi općenito priznate, stručnjaci u području tvari ljudskog podrijetla svjesni su isto tako da je važno osigurati nadzor rizika povezanih s kliničkom uporabom tih tvari i svesti te rizike na minimum. EU od 2002. regulira to područje na temelju niza direktiva kojima je svrha osigurati sigurnost i kvalitetu. [12]

Transfuzija krvi razvila se u važnu i često korištenu medicinsku terapiju, iako nikad nije bila testirana na učinkovitost ili sigurnost kao što se radi s drugim lijekovima i terapijama. Veliki broj nedavnih studija, provedenih kroz desetak godina, otkriva snažnu povezanost između transfuzije i nepovoljnih ishoda liječenja. Ima dokaza da se pacijenti koji su morali primiti tuđu krv danas osjećaju lošije od onih koji to nisu morali. Primatelji transfuzije imaju veći rizik od postoperativne infekcije, što uključuje infekciju rana, upalu pluća i urinarnog trakta. Pacijenti koji prime krv dulje ostaju u bolnici, skloniji su problemima dišnih puteva, otkazivanju bubrega, srčanim udarima, moždanim udarima i krvarenju. Pacijenti koji su tijekom operacije srca podvrgnuti transfuziji imaju češće od drugih srčane aritmije, srčani zastoj, češće im se ugrađuje srčana prenosnica i imaju niz

drugih simptoma. Gledajući dulje razdoblje od 10 mjeseci do 5 godina, nakon transfuzije stopa smrtnosti kod pacijenata koji su primili transfuziju tijekom operacije srca je viša - najmanje dvostruka. Banke krvi pregledavaju davatelje da bi utvrdile faktore rizika i testiraju danu krv kako bi smanjile rizik od infekcija. Kroz razne načine testiranja krvi, uspješno se otkrivaju hepatitis C, HIV i virus zapadnog Nila, od kojeg je rizik zanemarivo mali (1 u 2,4 milijuna jedinica ili više). Također se pronalaze hepatitis B, parvovirus, Epstein-Barrov virus, citomegalovirus (CMV) i noviji virusi kao virus ptičje gripe i SARS-a. Infekcije se mogu pojaviti neovisno o tome. Može proći nekoliko tjedana ili čak mjeseci nakon transfuzije prije no što se utvrdi da ste dobili virus, bakteriju ili parazita. Kravlje ludilo (Creutzfeldt-Jakobova bolest) može se prenijeti putem transfuzije - trenutno nema testova za otkrivanje abnormalnih proteina (priona) koji uzrokuju ovu bolest. Postoji i mogućnost zaraze parazitskim patogenima koji napadaju ljudski krvotok, poput uzročnika Chagasove bolesti. Malaria je i dalje najčešća zarazna bolest prilikom transfuzije krvi, ali je u industrijaliziranom svijetu, pa i u Hrvatskoj, taj rizik mali. Da bi pacijent primio dozu krvi potrebno je šezdeset ili više ljudskih intervencija. To započinje čim se krv prikupi od davatelja ili kad pacijent da krv da se utvrdi tip krvne grupe. Ljudska pogreška može uključivati pogrešno napisanu riječ ili izraz, korištenje krive jedinice ili miješanje krvi jednog pacijenta s krvlju drugog pacijenta. Gdje god su uključeni ljudi, može doći do pogreške na bilo kojem koraku. [13]

### **9.3 Sigurnost transfuzije krvi u Hrvatskoj**

Svaki medicinski zahvat ima određeni rizik. Mnogi bolesnici i njihove obitelji zabrinuti su zbog mogućeg prijenosa nekih bolesti transfuzijama krvi (hepatitis B i C, AIDS, sifilis, bakterijska infekcija). Krvni pripravci koji se pripremaju u Hrvatskoj izuzetno su sigurni. Liječenje transfuzijama krvi u Hrvatskoj je sigurno jednako kao u zemljama zapadne Europe. U Hrvatskoj se primjenjuju jednaki testovi u provjeri krvi i na jednak način pripremaju krvni pripravci kao u zemljama zapadne Europe.

Za sigurnost krvi odgovorne su razne organizacije:

a) Državni organi: Sabor, ministarstva, povjerenstva i drugi organi donose zakone, propise, standarde, preporuke, pravilnike i druge akte o organizaciji transfuzijske djelatnosti, vrsti i načinu testiranja krvi, odgovornosti za rad svih transfuzijskih jedinica i načinu primjene krvi.



b) Hrvatski Crveni križ i Transfuzijska služba odgovorni su za redovitu i dostatnu opskrbu zdravstva krvlju i krvnim pripravcima, uspješnu promidžbu i planirano organiziranje akcije darivanja krvi.

c) Transfuzijske jedinice dužne su i odgovorne za primjenu postojećih zakonskih akata, savjesno i pravilno uzimanje krvi, testiranje krvi i proizvodnju sigurnih krvnih pripravaka, ispravno čuvanje i pravodobnu opskrbu zdravstvenih ustanova dovoljnim količinama krvi, te redovito obavješćavanje državnih organa i javnosti o problemima u radu transfuzijske službe i stanju raspoloživih zaliha krvi.

d) Zdravstvene ustanove i medicinsko osoblje odgovorni su za pravilno čuvanje krvnih pripravaka i stručnu primjenu pri liječenju.

e) Dobrovoljni darivatelji krvi imaju moralnu obvezu dati iskrene odgovore o svom zdravstvenom stanju pri liječničkom pregledu prije svakog darivanja krvi. Osobe ne smiju darivati krv ako sumnjaju ili znaju da primjena njihove krvi može štetiti bolesnikovu zdravlju.

[4]

Za turiste, potreba za transfuzijom javlja se skoro bez iznimke kao posljedica velikog gubitka krvi zbog jednog od sljedećih razloga:

- prometna nesreća

- hitni slučajevi uzrokovani ginekološkim problemima odnosno problemima prilikom poroda

- ozbiljna gastrointestinalna krvarenja

- hitna operacija

Sigurnost krvi ovisi o pažljivom biranju davaoca, testiranju svih donatora na zarazne bolesti koji se mogu prenijeti transfuzijom, strogoj kontroli svih procedura vezanih za davanje krvi, testiranje i transfuziju. Sigurnost transfuzije ovisi o odgovarajućem pripisivanju (samo kad nema drugog izlaza), pažljivoj provjeri kompatibilnosti krvnih grupa te strogoj kontroli svih navedenih postupaka. U mnogim zemljama u razvoju sigurna krv kao i znanje za izvođenje zahvata transfuzije nisu dostupni u uobičajenim domovima zdravlja. Rizici povezani s nesigurnom transfuzijom krvi su sljedeći:

- davanje neodgovarajuće krvne grupe uslijed lošeg izvođenja testova kompatibilnosti
- transfuzija krvi zaražene virusom HIV-a, malarijom, hepatitisom B i C, sifilisom [4]

## Preventiva

Putnici bi trebali sa sobom nositi zdravstvenu iskaznicu ili neki drugi dokument na kojem piše njihova krvna grupa te informacije o mogućim zdravstvenim problemima i terapijama koje uzimaju. Potrebno je izbjegavati nepotrebna putovanja osobama koje se nalaze u stanju koje bi moglo zahtijevati transfuziju krvi. Turisti bi trebali poduzeti sve mjere predostrožnosti kako bi izbjegli prometne nezgode. Dobro je unaprijed nabaviti adrese i kontakt telefone medicinskih ustanova koje mogu pomoći u slučaju nesreće. Turisti s kroničnim bolestima poput hemofilije, koji mogu zatrebati transfuziju, neka potraže liječnički savjet prije puta te se raspitaju o ustanovama koje im mogu pružiti odgovarajuću skrb u željenom odredištu.

## 10. Budućnost transfuzijske medicine – problemi u svijetu

Nakon što se u 1980-ima svijetom proširila bolest AIDS-a, ljudi su postali svjesniji “skrivenih opasnosti” povezanih s transfuzijom krvi, a stručnjaci su počeli intenzivnije raditi na tome da se one uklone. U lipnju 2005. Svjetska zdravstvena organizacija je priznala: “Izgledi da pacijenti dobiju sigurnu krv znatno variraju od zemlje do zemlje.” U mnogim državama ne postoje programi koji bi osigurali da se u svim dijelovima zemlje sustavno primjenjuju standardne sigurnosne mjere u vezi sa sakupljanjem, testiranjem i transportom krvi i krvnih pripravaka. Ponekad se krv pohranjuje na opasan način — u neadekvatnim kućanskim hladnjacima i malim prijenosnim hladnjacima. Ukoliko ne postoje utvrđeni sigurnosni standardi, pacijenti bi mogli imati problema ako prime krv nekog darovatelja koji živi stotinama, ako ne i tisućama, kilometara daleko. Najveće opasnosti povezane s transfuzijom krvi u razvijenim zemljama su ljudske pogreške i imunološke reakcije. U vezi s jednim istraživanjem koje je 2001. provedeno u Kanadi, list *Globe and Mail* izvijestio je da su transfuzije krvi u više tisuća slučajeva zamalo imale tragičan ishod zbog pogrešaka kao što su “uzimanje uzorka krvi od pogrešnog pacijenta, stavljanje krivih podataka na epruvetu s uzorkom krvi te davanje krvi pogrešnom pacijentu”. Od 1995. do 2001. zbog takvih je pogrešaka u Sjedinjenim Državama izgubila život najmanje 441 osoba. Ljudima koji prime tuđu krv prijete opasnosti koje su vrlo slične onima koje se javljaju kod presađivanja organa.

Imunološki sustav često odbacuje strano tkivo. U nekim slučajevima transfuzija krvi može spriječiti pokretanje prirodne imunološke reakcije. Zbog potiskivanja imunološke reakcije pacijent je skloniji postoperativnim infekcijama i manje je otporan na viruse koji su prethodno bili u stanju mirovanja. Stoga je razumljivo to što profesor Ian Franklin potiče liječnike da ‘dobro razmisle prije nego što odluče dati pacijentima transfuziju’. Na temelju tih spoznaja sve veći broj zdravstvenih radnika zauzima oprezniji stav prema transfuziji krvi. U knjizi *Dailey's Notes on Blood* piše: “Neki liječnici smatraju da je alogenična krv [krv drugog čovjeka] vrlo opasan ‘lijek’ i da bi on bio zabranjen kad bi se procjenjivao po istim standardima koji vrijede za ostale lijekove.” Govoreći o transfundiranju glavnih komponenta krvi prilikom kirurških zahvata na srcu, profesor Bruce Spiess je krajem 2004. rekao: “Vrlo je malo [medicinskih] članaka koji podupiru gledište da transfuzija krvi poboljšava izgleda za uspjeh operacije.” Prof. Spiess je čak rekao da transfuzija krvi “u gotovo svakom slučaju osim kod teških tjelesnih ozljeda može donijeti više štete nego koristi” te povećati “opasnost od upale pluća, raznih infekcija te srčanog i moždanog udara”. U jednom članku koji je objavljen u časopisu *Transfusion* pisalo je da “liječnici donose odluku o transfuziji na temelju znanja stečenog tijekom školovanja, usvojenih moralnih i kulturnih vrijednosti te vlastite prosudbe o stanju pacijenta”. [14]

### **10.1 Zatajenje pluća uzrokovano transfuzijom**

Akutno zatajenje pluća uzrokovano transfuzijom krvi prvi put je zabilježeno početkom 1990-ih. Riječ je o imunološkoj reakciji koja se javlja nakon transfuzije krvi i može biti opasna po život. Danas je poznato da zbog te komplikacije svake godine umre na stotine pacijenata. No budući da mnogi zdravstveni radnici ne prepoznaju njene simptome, stručnjaci smatraju da bi broj smrtnih slučajeva mogao biti i znatno veći. Premda nije točno utvrđeno što izaziva tu imunološku reakciju, izgleda da problematična krv “potječe prvenstveno od ljudi koji su u prošlosti došli u kontakt s raznim krvnim grupama, primjerice (...) od onih koji su više puta primili krv”, piše časopis *New Scientist*. U jednom izvještaju piše da je u Sjedinjenim Državama i Velikoj Britaniji ta vrsta transfuzijske reakcije postala jedan od najčešćih uzroka smrti povezanih s transfuzijom krvi te da “bankama krvi predstavlja veći problem nego dobro poznati uzročnici bolesti kao što je HIV, virus koji uzrokuje AIDS”. [14]

## 11. Zaključak

Kao i svaki medicinski postupak, tako i primjena krvnih pripravaka nosi sa sobom određene dobre, kao i loše strane. Tako i osoblje u bilo kojem djelu zdravstvene ustanove, te osoblje koje radi u transfuzijskoj jedinici mora imati određeno znanje i odgovornost prema radu kojem obavlja. Svaki pacijent prvim korakom kad zatraži nečiju pomoć izložen je određenom postotku rizika. Davatelji krvi, osobe zaposlene u transfuzijskoj jedinici i primatelji na kvalitetan način obrađene krvi snose posljedice. Kolika je sigurnost pacijenta kod dobivanja krvnog pripravka još uvijek je pod velikim upitnikom, svakim danom sve više. Kako tehnologija, znanost, novi načini rada, tako i virusi i novi problemi rastu. Velika većina transfuzija su sigurne i uspješne, međutim, ponekad se javljaju blage reakcije, a rijetko teške i čak smrtne reakcije. Kao i druge medicinske intervencije, transfuziju krvi treba provesti samo kada je to zaista neophodno. Odluka o davanju krvi pacijentu se donosi nakon pažljivog razmatranja svih okolnosti i procjene rizika. Liječnik pritom procjeni rizik koji donosi transfuzija, kao i rizik ako ona izostane. Izostanak transfuzije u nekim slučajevima predstavlja opasnost po život, ali isto tako ona može da uzorkuje određene komplikacije i neželjene efekte kod bolesnika.

Sigurnost pacijenta kod primjene krvnih pripravaka različita je od pacijenta do pacijenta. Ne može svaki ljudski organizam jednako reagirati, te jednako podnijeti neželjenu reakciju. Svaka osoba individua je sama za sebe i u najsitnijoj čestici se razlikuje od drugih. Kako postoje komplikacije prilikom darivanja krvi, tako postoje i u primanju te iste krvi. Na rizik, učestalost i postotak neželjene reakcije ne može utjecati sam pacijent koji prima određeni krvni pripravak, već do tog trenutka djeluju mnogi drugi čimbenici koji su nekim djelom zaslužni za uspješnost ili komplikaciju kod primjene transfuzije. Ljudska pogreška može uključivati pogrešno napisanu riječ ili izraz, korištenje krive jedinice ili miješanje krvi jednog pacijenta s krvlju drugog pacijenta. Gdje god su uključeni ljudi, može doći do pogreške na bilo kojem koraku

.

U Varaždinu, 27.04.2018.g.

## 12. Literatura

- [1] Liječenje eritrocitnim pripravcima – Branka Golubić Čepulić i suradnici, Zagreb 2002., str. 135.
- [2] <https://e-kako.geek.hr/zdravlje/kako-se-razvila-transfuzija-krvi/>, ( 24.10.2016. )
- [3] Damir Grgičević – Transfuzijska medicina, Medicinska naklada Zagreb, 1995., str. 1.-2.
- [4] <http://www.hztm.hr/hr/content/2/darivanje-krvi/15/o-krvi/>, ( 15.10.2016. )
- [5] Damir Grgičević i Tomislav Vuk – Imunohematologija i transfuzijska medicina, Medicinska naklada – Zagreb, 2000., str. 34. – 36.
- [6] [http://www.hums.hr/novi/images/PDF/protokol\\_transfuzija.pdf](http://www.hums.hr/novi/images/PDF/protokol_transfuzija.pdf), ( 17.10. 2016. )
- [7] Branka Golubić Čepulić i suradnici – Liječenje eritrocitnim pripravcima, Zagreb 2002., str. 135 – 141.
- [8] <http://slidegur.com/doc/1510987/posttransfuzijske-reakcije>, ( 19.10.2016. )
- [9] Jasna Mesarić, Višnja Majerić – Kogler , Dobra transfuzijska praksa i poboljšanje kvalitete transfuzijskog liječenja, Medicinska naklada, Zagreb 2002., str. 61 – 64
- [10] <http://www.hztm.hr/glasilo/55/izvjesce-o-sustavnom-nadzoru.html>, ( 31.10.2016 )
- [11] <http://aaz.hr/sigurnost> , ( 23.10.2016. )
- [12] [http://ec.europa.eu/health/newsletter/181/newsletter\\_hr.htm](http://ec.europa.eu/health/newsletter/181/newsletter_hr.htm), ( 23.10.2016. )
- [13] <http://wol.jw.org/hr/wol/d/r19/lp-c/102006282>, ( 19.10.2016. )
- [14] <http://alternativa-za-vas.com/index.php/clanak/article/transfuzija-krvi>, ( 23.10.2016. )

### **13. Popis slika**

Slika 2.1.1. Krvne grupe, Izvor: [http://www.msd-prirucnici.placebo.hr/images/msd-prirucnik/sl146\\_1.jpg](http://www.msd-prirucnici.placebo.hr/images/msd-prirucnik/sl146_1.jpg), pristupljeno 03.11.2016.g.

Slika 7.1.1. : Odnos broja pripravaka izdanih za transfuzijsko liječenje i broja prijavljenih reakcija po ustanovama u 2014. Godini, Izvor: <http://www.hztn.hr/glasilo/55/izvjesce-o-sustavnom-nadzoru.html>, pristupljeno 02.11.2016.g.



## I ZJAVA O AUTORSTVU

### I SUGLASNOST ZA JAVNU OBJAVU

Završni rad isključivo je autorsko djelo studenta koji je isti izradio te student odgovara za istinitost, izvornost i ispravnost teksta rada. U radu se ne smiju koristiti dijelovi tuđih autora (knjiga, članaka, doktorskih disertacija, magistarskih radova, izvora s interneta i drugih izvora) bez navođenja izvora i autora navedenih radova. Svi dijelovi tuđih radova moraju biti pravilno navedeni i citirani. Dijelovi tuđih radova koji nisu pravilno citirani, smatraju se plagijatom, odnosno nezakonitim prisvajanjem tuđeg znanstvenog ili stručnog rada. Sukladno navedenom studenti su dužni potpisati izjavu o autorstvu rada.

**Ja, Manuela Lacković pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključiva autorica završnog rada pod naslovom „Sigurnost pacijenta kod primjene krvnih pripravaka“ te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih autora.**

**Studentica:**

Manuela Slujski

**(vlastoručni potpis)**

Sukladno Zakonu o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju završne radove sveučilišta su dužna trajno objaviti na javnoj internetskoj bazi sveučilišne knjižnice u sastavu sveučilišta te kopirati u javnu internetsku bazu završnih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice. Završni radovi istovrsnih umjetničkih studija koji se realiziraju kroz umjetnička ostvarenja objavljuju se na odgovarajući način.

**Ja, Manuela Lacković neopozivo izjavljujem da sam suglasna s javnom objavom završnog rada pod naslovom „Sigurnost pacijenta kod primjene krvnih pripravaka“ čija sam autorica.**

**Studentica:**

Manuela Slujski

**(vlastoručni potpis)**